

1. PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Beras diperoleh dari hasil pengolahan gabah yaitu biji padi yang telah dipisahkan dari tanaman padi (*Oryza sativa* L.). Beras dibedakan menjadi beberapa kelompok berdasarkan kandungan patinya. Pati dalam beras terdiri dari amilosa dan amilopektin yang menentukan kepulenan nasi. Semakin rendah kadar amilosa atau semakin tinggi kadar amilopektin, maka semakin lekat atau pulen nasi yang dihasilkan. Beras dengan kadar amilosa lebih dari 2% disebut beras bukan ketan atau beras biasa. Berdasarkan kandungan amilosanya, beras (bukan ketan) digolongkan menjadi 4 golongan, yaitu beras beramilosa tinggi (25–33%), beras beramilosa sedang (20-25%), beras beramilosa rendah (9-20 %) dan beras dengan kadar amilosa sangat rendah (2-9%) (Koswara, 2009). Selain itu beras juga bisa dibedakan berdasarkan warnanya. Beberapa jenis beras yang dapat dibedakan berdasarkan warnanya yaitu beras putih, beras hitam, beras ketan dan beras merah.

Beras merah (*Oryza nivara*) pada umumnya merupakan beras pecah kulit yang hanya dipisahkan bagian sekamnya (tanpa proses penyosohan) sehingga kulit arinya masih melekat pada *endosperm*. Adanya proses tersebut maka beras merah masih memiliki lebih banyak kandungan gizi dibandingkan dengan beras putih. Kulit ari yang terdapat pada beras merah memiliki kandungan minyak alami, lemak essensial dan serat (Santika (2010). Beras merah mengandung antosianin yang memiliki manfaat sebagai antioksidan, anti kanker, dan anti glikemik tinggi (Hariati *et al.*, 2018). Beras merah sangat potensial sebagai sumber utama karbohidrat, juga mengandung protein, beta karoten, antioksidan, dan zat besi. Selain itu juga beras merah juga tinggi akan kandungan seratnya.

Beras merah memiliki lebih banyak manfaat dibandingkan dengan beras putih, namun masih banyak masyarakat Indonesia yang lebih memilih mengonsumsi beras putih dibandingkan dengan beras merah. Rasa dari beras putih lebih mudah diterima oleh orang Indonesia karena beras putih memiliki amilosa yang lebih rendah dibandingkan

dengan beras merah sehingga nasi yang dihasilkan lebih pulen. Kurangnya minat masyarakat terhadap beras merah membuat pemanfaatannya dalam bidang pangan di Indonesia masih tergolong rendah. Dalam meningkatkan pengaplikasian beras merah maka dibuat salah satu bentuk olahan pangan yang paling sederhana yaitu menjadi tepung beras merah. Beras merah yang digunakan sebagai bahan baku pembuatan tepung beras merah adalah beras merah dengan varietas Inpari 24 yang diambil dari Koperasi Serba Usaha Citra Kinaraya, Desa Mlatiharjo, Kecamatan Gajah, Kabupaten Demak.

Tepung konvensional memiliki daya cerna yang rendah, maka dilakukan modifikasi dengan cara fermentasi menggunakan bakteri asam laktat. Proses fermentasi adalah perubahan suatu komposisi kimia bahan pangan yang disebabkan oleh enzim, baik dihasilkan oleh mikroorganisme maupun oleh bahan pangan itu sendiri yang bertujuan untuk mengubah produk menjadi produk yang diinginkan (Trinanda, 2015). Bakteri asam laktat adalah bakteri yang mampu memfermentasi gula atau karbohidrat untuk memproduksi asam laktat dimana asam laktat dapat menurunkan pH dari lingkungan pertumbuhannya dan menimbulkan rasa asam. Karena bakteri asam laktat selama fermentasi menghasilkan asam laktat maka hal ini membuat pertumbuhan dari beberapa jenis mikroorganisme patogen lainnya yang tumbuh pada pH normal menjadi terhambat (Admassie, 2018). Bakteri asam laktat selama proses fermentasi juga akan mengubah karakteristik kimia dan fisik dari produk menjadi lebih baik dibandingkan dengan produk yang tanpa melalui proses fermentasi. Bakteri asam laktat yang digunakan dalam penelitian adalah bakteri *Lactobacillus pentosus* LLA18 dan *Lactobacillus fermentum* LLB3 dengan waktu fermentasi selama 24 jam, 48 jam, 72 jam, 96 jam, dan 120 jam.

1.2. Tinjauan Pustaka

1.2.1. Beras Merah (*Oryza nivara*) dan Tepung Beras Merah

Salah satu sumber karbohidrat utama yang paling banyak dikonsumsi oleh masyarakat di benua Asia termasuk Indonesia adalah beras. Benua Asia merupakan benua dengan produsen beras utama di dunia, dimana jumlah produksi padinya sekitar 92% dari total

produksi dunia Nuryani (2013). Tanaman padi dapat tumbuh di Indonesia, karena suhu di Indonesia mendukung untuk pertumbuhan tanaman padi yaitu 30-37°C (Satria, 2017).

Berbeda dengan beras putih yang umumnya merupakan beras giling atau beras poles yang bersih dari kulit ari dan lembaga, beras merah (*Oryza nivara*) pada umumnya merupakan beras pecah kulit yang hanya memisahkan bagian sekamnya saja. Karena prosesnya hanya memisahkan bagian sekamnya saja, maka hal ini hanya merusak sedikit kandungan gizinya dan membuat kulit ari masih melekat pada beras (Sumartini, 2018). Kulit ari yang terdapat pada beras merah memiliki kandungan minyak alami, lemak esensial dan serat (Santika, 2010). Beras merah mempunyai gen yang mengkode pembentukan antosianin yang merupakan sumber warna merah pada fisik beras merah. Senyawa yang terdapat pada lapisan warna merah ini memiliki manfaat diantaranya sebagai antioksidan, anti kanker, dan anti glikemik tinggi (Hariati *et al.*, 2018). Beras merah sangat potensial sebagai sumber utama karbohidrat, juga mengandung protein, beta karoten, antioksidan, dan zat besi.

Keunggulan lain yang dimiliki beras merah adalah tinggi akan kandungan seratnya. Serat dalam makanan biasanya disebut juga dengan *dietary fiber* yang sangat baik untuk kesehatan manusia seperti mencegah penyakit gastrointestinal serta pada penderita diabetes. Selain serat, beras merah juga memiliki kandungan vitamin B dan mineral yang tinggi untuk mencegah beri-beri, kandungan lemak tinggi sebagai sumber energi. Berdasarkan sebuah penelitian, kandungan minyak esensial pada beras merah dapat menurunkan kolesterol serum yang merupakan faktor risiko utama kejadian penyakit *cardiovascular* (Zavoshy *et al.*, 2012). *The National Cancer Institute* merekomendasikan 25 g serat per hari, apabila dibandingkan dengan beras putih, secangkir beras merah mengandung sebanyak 3,5 g serat sedangkan beras putih hanya 1 g (Nuryani, 2013).

Beras merah dengan varietas Inpari 24 diambil dari Koperasi Serba Usaha Citra Kinaraya, Desa Mlatiharjo, Kecamatan Gajah, Kabupaten Demak. Beras-beras yang ada di koperasi KSU. Citra Kinaraya ini sudah diregistrasi PSAT No KEMTAN RI PD : 33.

21-11-01-03-00004-10/2014. Menurut Fajri (2016), beras merah dengan varietas Inpari 24 adalah varietas unggul baru padi merah yang dihasilkan oleh Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian RI. Varietas ini dilepas oleh Menteri Pertanian pada tahun 2012 dan mulai banyak digunakan oleh para petani untuk memenuhi permintaan dari konsumen beras merah. Sebagaimana sudah diketahui bahwa beras merah memiliki lebih banyak keunggulan dibandingkan dengan beras putih. Tabel perbandingan kandungan zat gizi beras merah dengan beras putih dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Perbandingan Kandungan Zat Gizi Beras Merah Dengan Beras Putih

Parameter	Beras Merah	Beras Putih
Kalori	232	232
Protein (g)	4,88	4,10
Karbohidrat (g)	49,7	49,6
Lemak (g)	1,17	0,205
Serat (g)	3,32	0,74
Thiamin (B1) (mg)	0,223	0,176
Ribofalvin (B2) (mg)	0,039	0,021
Niacin (B3) (mg)	2,730	2,050
Vitamin B6 (mg)	0,294	0,103
Folat (mcg)	10	4,1
Vitamin E (mg)	1,4	0,462
Magnesium (mg)	72,2	22,6
Posfor (mg)	142	57,4
Potasium (mg)	137	57,4
Selenium (mg)	26	19
Zink (mg)	1,05	0,841
Besi (mg)	1,9	0,5

Sumber : Nuryani (2013)

Beras merah sudah lama diketahui memiliki berbagai macam kandungan yang bermanfaat dibandingkan dengan beras putih, namun pemanfaatannya dalam bidang pangan masih kalah dibandingkan beras putih sehingga menyebabkan kurangnya ketertarikan masyarakat untuk mengkonsumsi beras merah. Untuk meningkatkan aplikasi beras merah dalam produk pangan, maka dapat dilakukan dengan mengolah beras merah menjadi produk yang paling sederhana dalam bentuk tepung.

Tepung merupakan produk olahan setengah jadi yang dianjurkan karena merupakan salah satu cara pengawetan yang paling efektif (lebih tahan lama), mudah dicampurkan dengan bahan-bahan lain (dibuat komposit), diperkaya zat gizi, dibentuk, dan lebih

cepat dimasak sesuai tuntutan kehidupan *modern* (Hariati *et al.*, 2018). Tepung beras merah bisa menjadi salah satu hasil olahan penganeekaragaman beras merah yang dapat digunakan sebagai bahan campuran pembuatan produk pangan seperti produk-produk *bakery* dan juga sering digunakan sebagai produk olahan makanan bayi lanjutan, dan sereal (Fibriyanti, 2012). Pembuatan tepung beras merah dapat dibuat secara umum dengan pencucian bahan baku, penghalusan dan pengeringan sampai kadar airnya di bawah 14% (Nurhayati *et al.*, 2014).

1.2.2. Fermentasi

Fermentasi adalah perubahan suatu komposisi kimia bahan pangan yang disebabkan oleh enzim, baik dihasilkan oleh mikroorganisme maupun oleh bahan pangan itu sendiri yang bertujuan untuk mengubah produk menjadi produk yang diinginkan (Trinanda, 2015). Bakteri yang biasa digunakan untuk proses fermentasi pada makanan adalah bakteri asam laktat. Bakteri asam laktat dibedakan menjadi dua kelompok yaitu homofermentatif dan juga heterofermentatif. Proses fermentasi yang bersifat homofermentatif apabila dalam prosesnya hanya menghasilkan satu jenis komponen saja contohnya adalah asam laktat. Sedangkan proses fermentasi yang bersifat heterofermentatif apabila dalam prosesnya menghasilkan campuran berbagai senyawa atau komponen lain contohnya adalah asetat, etanol, karbondioksida, dan asam laktat (Dali, 2013).

a. Bakteri Asam Laktat (BAL)

Bakteri asam laktat adalah bakteri yang mampu memfermentasi gula atau karbohidrat untuk memproduksi asam laktat yang mana asam laktat dapat menurunkan pH dari lingkungan pertumbuhannya dan menimbulkan rasa asam. Selama fermentasi BAL menghasilkan asam laktat maka hal ini juga membuat pertumbuhan dari beberapa jenis mikroorganisme patogen lainnya yang tumbuh pada pH normal menjadi terhambat (Admassie, 2018). Hal ini menjadi salah satu keunggulan makanan fermentasi memiliki umur simpan yang lebih panjang dari pada makanan lain yang tidak di fermentasi (Harti *et al.*, 2013). Selain itu, bakteri asam laktat dalam proses fermentasi ini akan menurunkan kadar lemak, gula pereduksi,

kadar pH dan meningkatkan kadar protein, kadar amilosa, serta perubahan bentuk granula pati yang dapat disimpulkan bahwa tepung beras merah yang telah mengalami proses fermentasi menyebabkan nilai fungsional dan karakteristik produk menjadi lebih baik.

Bakteri asam laktat (BAL) termasuk dalam bakteri yang menguntungkan dan berkontribusi besar dalam pengembangan makanan fermentasi (Lindayani & Hartayanie, 2013). Dua jenis bakteri asam laktat yaitu bakteri *Lactobacillus pentosus* LLA18 dan bakteri *Lactobacillus fermentum* LLB3 diperoleh dari isolat bambu betung kuning (*D. asper*) yang difermentasi pada suhu yang lebih dingin (15° C) dan kandungan garam 2,5% (Hartayanie, 2016). *Lactobacillus fermentum* merupakan salah satu jenis bakteri asam laktat yang dapat tumbuh optimal pada pH 4-5 (LeBlanc, 2004). *Lactobacillus pentosus* tumbuh optimal pada pH 5-7,5. Namun, *Lactobacillus pentosus* masih mampu bertahan hingga pH 3. Substrat yang digunakan untuk menghasilkan asam laktat pada *L. pentosus* adalah glukosa dan xilosa (Daten & Ardyati, 2018).

b. Tepung Beras Merah Fermentasi

Pada saat proses fermentasi terjadi aktivitas katabolik (memecah) yang membuat komponen-komponen kompleks menjadi zat-zat yang lebih sederhana. Secara umum, fermentasi timbul sebagai hasil dari metabolisme dengan tipe anaerobik. Beberapa faktor yang mempengaruhi proses fermentasi, antara lain adalah suhu, oksigen, pH, substrat. Suhu merupakan faktor yang sangat penting dalam proses fermentasi. Suhu yang optimal yaitu antara 37–42°C dapat membuat pertumbuhan mikroba menjadi efektif. pH yang baik dapat membuat pertumbuhan bakteri dengan baik. Untuk membuat pertumbuhan *Lactobacillus* yang baik, dibutuhkan pH dengan kisaran 5,5-6,5. Sedangkan substrat adalah merupakan media untuk mikroba dapat tumbuh. Oleh sebab itu kadar substrat sangat mempengaruhi proses fermentasi (Trinanda, 2015).

Modifikasi tepung beras merah yang dilakukan adalah dengan cara fermentasi. Tepung beras merah yang terfermentasi akan mengalami perubahan karakteristik kimiawi maupun karakteristik fisik tepung menjadi lebih baik. Pada proses

fermentasi, terjadi hidrolisis pati menjadi glukosa dan asam-asam organik, terutama asam laktat sehingga makanan yang mengalami proses fermentasi akan mengalami penurunan pH (Subagio *et al.*, 2008). Proses fermentasi juga akan mengakibatkan pertumbuhan mikroba yang semakin banyak apabila substrat masih tersedia sebagai sumber energi mikroba. Semakin meningkatnya jumlah sel bakteri selama proses fermentasi, maka akan menyebabkan peningkatan kadar protein karena mikroba terdiri dari sebagian besar protein sebagai penyusun selnya (Kurniawan *et al.*, 2017).

Tepung konvensional pada umumnya memiliki daya cerna yang rendah sehingga dengan adanya proses fermentasi yang dilakukan dapat memperbaiki daya cerna karbohidrat karena proses fermentasi oleh mikroba seperti bakteri asam laktat dapat memecah senyawa-senyawa karbohidrat kompleks yang sulit dicerna (Nurhayati *et al.*, 2014). Proses fermentasi dapat menyebabkan terjadinya perombakan pati oleh enzim yang dihasilkan mikroba dan membuat granula pati terpecah dan porous mengakibatkan tepung lebih bermassa kecil sehingga posisinya menjadi renggang dan memudahkan untuk menyerap dan larut air, sehingga saat dipanaskan pati akan mudah mengembang dan membuat nilai kapasitas penyerapan air, kelarutan dan *swelling volume* tepung menjadi meningkat (Chelule *et al.*, 2010).

1.3. Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh lama fermentasi dan jenis bakteri asam laktat *Lactobacillus pentosus* LLA18 dan *Lactobacillus fermentum* LLB3 pada pembuatan tepung beras merah fermentasi terhadap karakteristik fisiko-kimiawi tepung yang dihasilkan.